



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 25 749 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B41 C 1/18
G 03 F 7/18

②① Aktenzeichen: 196 25 749.2
②② Anmeldetag: 27. 6. 96
④③ Offenlegungstag: 8. 1. 98

DE 196 25 749 A 1

⑦① Anmelder:

Polywest Kunststofftechnik Saueressig & Partner
GmbH & Co. KG, 48683 Ahaus, DE; Ernst Sonderhoff
GmbH & Co. KG, 50829 Köln, DE

⑦④ Vertreter:

Schulze Horn und Kollegen, 48147 Münster

⑦② Erfinder:

Lorig, Heinz, 48739 Legden, DE; Richard, Jörg, 48683
Ahaus, DE; Giesen, Franz-Josef, 41569
Rommerskirchen, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:

DE 1 96 12 927 A1
DE 37 30 193 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Herstellung einer nahtlosen Druckform für den rotativen Hochdruck

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer nahtlosen Druckform für den rotativen Hochdruck, insbesondere Flexodruck, wobei auf einen Träger mit einer zylindrischen Mantelfläche eine Elastomerschicht aufgebracht wird, die nach Aushärtung gravierbar ist. Das Verfahren gemäß Anmeldung ist dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung der Elastomerschicht ein kalthärtendes Siliconpolymer oder Siliconfluoropolymer verwendet wird.

DE 196 25 749 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer nahtlosen Druckform für den rotativen Hochdruck, insbesondere Flexodruck, wobei auf einen Träger mit einer zylindrischen Mantelfläche eine Elastomerschicht aufgebracht wird, die nach Aushärtung gravierbar ist.

Bei einer Druckform für den Hochdruck bildet die äußere Oberfläche der gravierten Elastomerschicht die farbübertragende Oberfläche. Aus diesem Grund werden an die Elastomerschicht und ihre Oberfläche vielfältige Anforderungen gestellt, z. B. muß sie eine hohe Lösemittelbeständigkeit, ein gutes Farbübertragungsverhalten und eine möglichst einfache Gravierbarkeit aufweisen. Weiterhin soll die Elastomerschicht ein geringes Quellen unter der Einwirkung der übertragenen Druckfarben aufweisen sowie schnell und einfach von der Druckfarbe gereinigt werden können. Bisher können nahtlose Elastomerschichten, die sämtliche vorgenannte Anforderungen ausreichend gut erfüllen, nur durch eine Vulkanisation von Elastomercompounds bei hoher Temperatur auf temperaturstabilen Trägern hergestellt werden.

Die für die Vulkanisation erforderlichen hohen Temperaturen, in der Praxis mindestens 140°C, machen die Vorhaltung entsprechender Einrichtungen für die Herstellung der Druckform erforderlich, wobei insbesondere große Druckformen, deren Länge bis zu mehrere Meter und deren Umfang bis etwa 2 m betragen kann, sehr aufwendige Heizeinrichtungen erfordern. Außerdem fallen bei der Herstellung entsprechend hohe Energiekosten für die Erzeugung der benötigten Wärme an. Da auch der Träger, auf den die Elastomerschicht aufgebracht wird, den für die Vulkanisation erforderlichen Temperaturen schadlos standhalten muß, ist die Materialauswahl hinsichtlich des Trägers erheblich eingeschränkt, nämlich auf ausreichend temperaturstabile Stoffe. Damit kommen in der Praxis fast nur noch metallische Träger in Frage, während Träger aus Kunststoff, die an sich wegen ihres geringen Gewichtes zu bevorzugen wären, kaum eingesetzt werden können. Lediglich hochwertige glasfaserverstärkte Kunststoffe sind in der Lage, den bei der Vulkanisation erforderlichen hohen Temperaturen über die erforderliche Zeitdauer standzuhalten. Aus glasfaserverstärkten Kunststoffen lassen sich so zwar hohlzylindrische Träger herstellen, auf die die Elastomerschicht aufvulkanisierbar ist, jedoch bleibt der Nachteil, daß die mögliche Dickenvariation der Träger sehr begrenzt ist. Es können deshalb nur geringe Raportlängenbereiche bei hohlzylindrischen Druckformen mit einem bestimmten Innendurchmesser für einen bestimmten festen Kernwalzenaußendurchmesser abgedeckt werden.

Es stellt sich deshalb die Aufgabe, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das die aufgeführten Nachteile vermeidet und mit dem die Herstellung einer nahtlosen Druckform für den rotativen Hochdruck möglich wird, das bei seiner Durchführung keine hohen Temperaturen benötigt und bei dem die Auswahl der für den Träger verwendeten Materialien nicht eingeschränkt ist. Weiterhin soll das Verfahren für die Herstellung von hohlzylindrischen Druckformen verwendbar sein, bei denen mit einem bestimmten Kernwalzenaußendurchmesser ein großer Raportlängenbereich abgedeckt werden kann. Gleichzeitig muß die Elastomerschicht der nach dem zu schaffenden Verfahren hergestellten Druckform selbstverständlich alle oben auf-

fürten Anforderungen erfüllen.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß durch ein Verfahren der eingangs genannten Art, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß zur Bildung der Elastomerschicht ein kalthärtendes Siliconpolymer oder Siliconfluoropolymer verwendet wird.

Es hat sich überraschend gezeigt, daß ein kalthärtendes Siliconpolymer oder Siliconfluoropolymer für die Erzeugung einer Elastomerschicht einer nahtlosen Druckform für den rotativen Hochdruck geeignet ist, obwohl in der Fachwelt bisher die einhellige Auffassung bestand, daß eine Elastomerschicht, die alle gestellten Anforderungen erfüllt, nicht mit kalthärtenden Elastomer-Materialien erzeugbar wäre. Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt demnach darin, daß auf die Anwendung von hohen Temperaturen vollkommen verzichtet werden kann. Dadurch entfallen sowohl Heizeinrichtungen als auch alle temperaturbedingten Einschränkungen bei der Auswahl der Materialien für den Träger, so daß hier gänzlich neue Materialien zur Verwendung kommen können, die bisher für diesen Einsatzzweck ausgeschlossen waren. Hier sind insbesondere Kunststoffe zu nennen, die wegen ihrer im Vergleich zu Metallen geringen Wärmebeständigkeit auf diesem Gebiet der Druckformherstellung nicht einsetzbar waren. Die Verwendung von Kunststoffen anstelle von Metallen für den Träger liefert erhebliche Gewichtsreduzierungen, was den Transport und die Handhabung der Druckformen wesentlich erleichtert. Gleichzeitig bleibt aber auch bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die Möglichkeit bestehen, metallische Träger zu verwenden, da die Elastomerschicht aus dem kalthärtenden Siliconpolymer oder Siliconfluoropolymer sowohl auf einem Träger aus Kunststoff als auch auf einem Träger aus Metall nach ihrer Aushärtung mit für den Druckbetrieb völlig ausreichender Haltbarkeit haftet.

Bevorzugt wird das Siliconpolymer oder Siliconfluoropolymer in Form eines mittelvviskosen, kaltreagierenden Zweikomponentenmaterials eingesetzt. Durch die genannte mittlere Viskosität des Materials wird eine einfache Handhabung während des Aufbringens auf die Mantelfläche des Trägers erreicht. Gleichzeitig wird durch den Einsatz des kaltreagierenden Zweikomponentenmaterials eine kurze Aushärtezeit bewirkt, was eine hohe Produktivität des Verfahrens erlaubt und geringe Herstellungskosten für die Druckform ermöglicht.

Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, daß die zwei Komponenten des Siliconpolymers oder Siliconfluoropolymers in einer Niederdruck-Zweikomponenten-Dosier- und -Mischanlage verarbeitet und im Rotationsgießverfahren auf die Mantelfläche des Trägers aufgegossen werden. Das Betreiben der Dosier- und Mischanlage als Niederdruckanlage macht die Anlage technisch vergleichsweise einfach und zuverlässig und bietet einen kostengünstigen und gefahrenarmen Betrieb und damit eine entsprechend kostengünstige Ausführung des Verfahrens. Das Rotationsgießverfahren für das Aufbringen der Elastomerschicht auf den Träger ist deshalb besonders vorteilhaft, weil es keinerlei Gießformen erfordert.

Siliconpolymere und Siliconfluoropolymere sowie für deren Verarbeitung geeignete Dosier- und Mischanlagen sind an sich bekannt, z. B. aus dem europäischen Patent Nr. 0 416 229 und aus der europäischen Patentanmeldung Nr. 94 110 303.8. Der genannte Stand der Technik bezieht sich aber allein auf die Herstellung von Dichtungen, insbesondere Deckel- und Gehäusedich-

tungen. Auf diesem Gebiet der Technik werden zwar teilweise vergleichbare Anforderungen an die Dichtungsmaterialien gestellt, wie sie auf dem Gebiet der Druckformen an die druckende Elastomerschicht gestellt werden, jedoch sind die Forderungen zu einem anderen, wesentlichen Teil auch gänzlich unterschiedlich. Daß die in den erwähnten Fundstellen zum Stand der Technik genannten Materialien und Verfahren auch für die Herstellung von Druckformen geeignet sein könnten, galt für die Fachleute sowohl auf dem Gebiet der Herstellung von Dichtungen als auch auf dem Gebiet der Herstellung von Druckformen bisher als ausgeschlossen.

Um beim Aufgießen des die Elastomerschicht bildenden Materials auf die Mantelfläche des Trägers eine möglichst gleichmäßige und reproduzierbare Schichtdicke zu erzielen, ist bevorzugt vorgesehen, daß das Aufgießen in Form eines eine Schraubenlinie beschreibenden raupenförmigen Materialstranges erfolgt. Die Schraubenlinienform läßt sich in einfacher Weise dadurch erreichen, daß der Träger um seine Längsmittelachse gedreht wird und daß der Träger und die den Materialstrang ausgebende Vorrichtung oder Anlage in Längsrichtung des Trägers relativ zueinander verschoben werden. Hierfür genügen einfache Vorrichtungen, die kostengünstig herstellbar und betreibbar sind. Aufgrund der Viskosität des Materialstranges verlaufen die benachbarten Gänge des Stranges ineinander und bilden so bis zum Eintritt der Aushärtung schon eine relativ gleichmäßige Schichtdicke.

Zur Erzielung optimaler Druckqualitäten und Standzeiten der Druckform hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, daß die Elastomerschicht mit einer Dicke zwischen etwa 1 und 5 mm erzeugt wird. Damit ist die Elastomerschicht vorteilhaft dünn, was einen sparsamen Materialeinsatz gewährleistet, der mit zu niedrigen Herstellungskosten für die Druckform beiträgt. Außerdem sorgt die relativ geringe Dicke der Elastomerschicht für eine Minimierung des Walkens der Elastomerschicht während des Druckbetriebes, wodurch lange Standzeiten der erfindungsgemäß hergestellten Druckform erreicht werden.

Ebenso ist für eine gute Druckqualität eine exakte Form, insbesondere ein genauer Rundlauf der Druckform wesentlich. Um diese Genauigkeit zu gewährleisten, ist vorgesehen, daß die Elastomerschicht nach ihrer Aushärtung auf eine zylindrische Umfangsform bearbeitet, insbesondere geschliffen wird.

Um die pro Druckform eingesetzte Menge des relativ teuren Siliconpolymers oder Siliconfluorpolymers reduzieren zu können und um die Härte bzw. Elastizität der Elastomerschicht beeinflussen zu können, ist vorgesehen, daß dem Siliconpolymer oder Siliconfluorpolymer vor dem Aufbringen auf den Träger mindestens ein Füllstoff beigegeben wird. Durch Variation des Mengenverhältnisses zwischen Siliconpolymer oder Siliconfluorpolymer einerseits und Füllstoff oder Füllstoffen andererseits können die mechanischen und auch chemischen Eigenschaften der Elastomerschicht in weiten Bereichen in gewünschter Weise beeinflusst werden.

Als Füllstoff wird bevorzugt mindestens ein Mineralstoff verwendet, da Mineralstoffe einerseits kostengünstig sind und andererseits sich gegenüber dem Siliconpolymer oder Siliconfluorpolymer chemisch inert verhalten.

Ein aufgrund seiner chemischen und physikalischen Eigenschaften besonders gut geeigneter Mineralstoff für die Verwendung im erfindungsgemäßen Verfahren

ist Aluminiumhydroxid.

Wenn eine Druckform mit besonders geringem Gewicht hergestellt werden soll, die einfach handhabbar und insbesondere kostengünstig transportierbar ist, wird bevorzugt als Träger eine hohlzylindrische Hülse aus Kunststoff verwendet. Die Verwendung von hohlzylindrischen Hülsen als Träger für Druckformen ist an sich bereits bekannt, aber bisher nur auf dem Gebiet von Tiefdruckformen oder von Klischeehülsen mit gebogenen und aufgeklebten Klischeeplatten.

Sofern als Träger eine hohlzylindrische Kunststoffhülse verwendet wird, wird diese bevorzugt ein- oder mehrlagig aus elastomeren und/oder duroplastischen Materialien in Form von Schäumen und/oder Vergußmassen hergestellt. Dabei können diese Materialien durchaus temperaturempfindlich sein, da eine Vulkanisation für die Aufbringung der äußeren Elastomerschicht als druckende Oberfläche nicht erforderlich ist. Insbesondere Materialien in Form von Schäumen besitzen ein geringes Raumgewicht und erlauben deshalb die Herstellung von Hülsen mit relativ großen Wandungsdicken, ohne daß deren Gewicht unzutraglich hoch wird. Auf diese Weise kann bei gleichbleibendem Innendurchmesser der Hülse der Außenumfang der Druckform in einem großen Bereich variieren, wodurch entsprechend große Raportlängenbereiche abgedeckt werden können. Der Verwender der Druckform muß dann nur noch eine wesentlich geringere Zahl von Kernwalzen, auf die die hülsenförmige Druckform für den Druckbetrieb aufgezogen wird, vorhalten.

Wenn andererseits eine besonders hohe Stabilität der Druckform bei gleichzeitig geringem Gewicht als wesentliche Eigenschaft gefordert wird, wird als Träger bevorzugt eine hohlzylindrische Hülse aus Metall, insbesondere Nickel, verwendet.

Weiterhin ist auch eine Mischbauweise des Trägers aus Kunststoff und Metall möglich.

Falls ein geringes Gewicht der Druckform keine große Rolle spielt oder falls der Anwender der Druckform für die Verwendung von hülsenförmigen Druckformen technisch nicht ausgerüstet ist, kann als Träger auch ein Formatzylinder aus Metall verwendet werden.

Das Gravieren der ausgehärteten Elastomerschicht erfolgt vorzugsweise mittels Lasergravur, weil dieses Gravurverfahren besonders schnell und kostengünstig ausführbar ist und weil es unter Kontrolle von zuvor digital gespeicherten Druckformdaten ausführbar ist. Versuche haben gezeigt, daß eine gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren aus Siliconpolymer oder Siliconfluorpolymer hergestellte Elastomerschicht grundsätzlich mittels Laserstrahlen gravierbar ist. Damit erfüllt die nach dem beschriebenen Verfahren hergestellte Druckform eine weitere Anforderung aus der Praxis, deren Erfüllung vorab nicht vorauszusehen war.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß das erfindungsgemäße Verfahren mit seinen Ausgestaltungen die Herstellung einer nahtlosen Druckform für den rotativen Hochdruck ermöglicht, die alle in der Praxis gestellten Anforderungen sehr gut erfüllt, wobei das Verfahren mit geringem technischen Aufwand und kostengünstig ausführbar ist und wobei hinsichtlich der Materialauswahl für den Träger und dessen geometrischer Gestaltung eine bisher nicht gekannte Freiheit besteht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer nahtlosen Druckform für den rotativen Hochdruck, insbeson-

- dere Flexodruck, wobei auf einen Träger mit einer zylindrischen Mantelfläche eine Elastomerschicht aufgebracht wird, die nach Aushärtung gravierbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung der Elastomerschicht ein kalthärtendes Siliconpolymer oder Siliconfluorpolymer verwendet wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Siliconpolymer oder Siliconfluorpolymer in Form eines mittelviskosen, kaltreagierenden Zweikomponentenmaterials eingesetzt wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Komponenten des Siliconpolymers oder Siliconfluorpolymers in einer Niederdruck-Zweikomponenten-Dosier- und -Mischanlage verarbeitet und im Rotationsgießverfahren auf die Mantelfläche des Trägers aufgegossen werden. 15
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufgießen in Form eines eine Schraubenlinie beschreibenden raupenförmigen Materialstranges erfolgt. 20
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Elastomerschicht mit einer Dicke zwischen etwa 1 und 5 mm erzeugt wird. 25
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Elastomerschicht nach ihrer Aushärtung auf eine zylindrische Umfangsform bearbeitet, insbesondere geschliffen wird. 30
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Siliconpolymer oder Siliconfluorpolymer vor dem Aufbringen auf den Träger mindestens ein Füllstoff beigegeben wird. 35
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Füllstoff mindestens ein Mineralstoff verwendet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Mineralstoff Aluminiumhydroxid verwendet wird. 40
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Träger eine hohlzylindrische Hülse aus Kunststoff verwendet wird. 45
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse ein- oder mehrlagig aus elastomeren und/oder duroplastischen Materialien in Form von Schäumen und/oder Vergußmassen hergestellt wird. 50
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Träger eine hohlzylindrische Hülse aus Metall, insbesondere Nickel, verwendet wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Träger ein Formatzylinder aus Metall verwendet wird. 55
14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gravieren der ausgehärteten Elastomerschicht mittels Lasergravur erfolgt. 60